Guía Educativa Kit robot Rebot

A. Descripción:

El kit presente es ideal para introducirse en el mundo de la robótica móvil de forma autodidacta y entendida, abierto para jóvenes y adultos que estén interesados en aprender algo nuevo, abarcando contenidos desde la electrónica hasta la programación y teniendo una pequeña pincelada de piezas modeladas 3D. Con este kit, el usuario tiene la oportunidad de aprender todos estos conceptos desde cero, sin la necesidad de tener conocimientos previos o bien puede reafirmar sus conocimientos en esta área.

Partes:
Este taller se divide en 7 segmentos.

Actividad	Tiempo	Encargado
Introducción al taller y ¿Qué es un robot?		
Presentación de los componentes		
Armar el robot		
Conexiones del robot		
Hablar de la programación		
Probar en la pista el robot		
Cierre del taller		

B. Componentes: El kit actualmente contiene los siguientes componentes

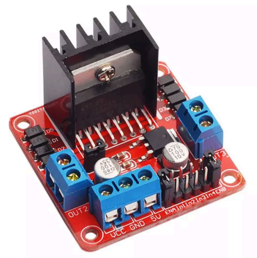
Arduino uno

Arduino es una placa que cuenta con todos los elementos necesarios para conectar periféricos a las entradas y salidas del microcontrolador. Se trata de una placa impresa con todos los componentes necesarios para el funcionamiento del micro y su comunicación con una computadora a través de comunicación serial (protocolo de comunicación que pasa la información de serial a USB).



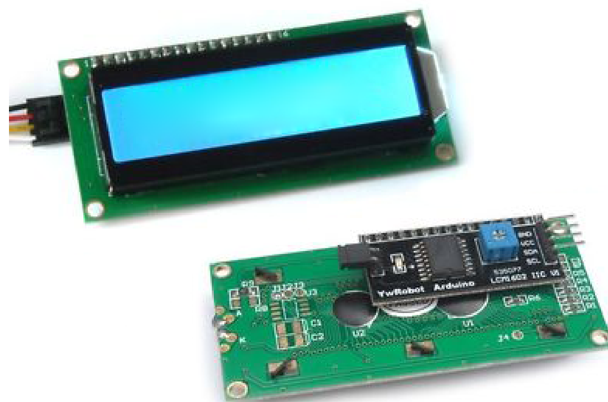
Controlador de motores Driver L289N

Es un dispositivo que amplifica una señal de corriente para lograr controlar un motor DC (corriente continua), dando las indicaciones de que gire hacia un lado o el otro.



Pantalla LCD con I2C

Una pantalla diseñada para mostrar texto, el cual muestra 16 caracteres por cada fila, las cuales son 2. Además, incorpora un módulo llamado I2C con el cual se controla la pantalla con solo 2 cables.



Sensor Ultrasónico HC-SR04

El sensor Ultrasónico es un elemento que permite la medición de distancias mediante ultrasonidos, en otras palabras en sonidos a alta frecuencia, los cuales el ser humano no los puede oír. Sus utilidades son diversas, por ejemplo, se puede ocupar como un sensor de proximidad o programar para activar una alarma, entre otras cosas, para nuestro caso lo utilizaremos para medir distancias.



Soporte Sensor Ultrasónico impresión 3D

Impresión 3D que hace un acople entre el servo motor y el sensor Ultrasónico, con el cual este componente puede ir girando acorde gira el motor. Este soporte se divide en dos partes, la primera el que sostiene el sensor y la segunda la base con el cual hace acople con el servo.



Servo motor SG90

…



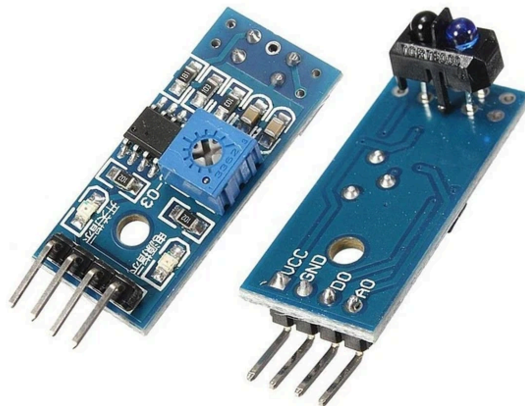
Soporte Servo motor impresión 3D

Base impresa en 3D en cuál se monta el servomotor y se ajusta con tornillos.



Sensores de Línea TCRT5000

Un sensor de medición de distancia que se basa en un sistema de emisión y recepción de radiación lumínica en el espectro de los infrarrojos. Esta luz viaja por el espacio y “rebota” sobre la superficie para luego volver a ser captada por el sensor. De esta forma mide la distancia con base al tiempo que se demora y también puede determinar el “nivel” de claridad u oscuridad de la superficie, basándose en el principio de que una superficie oscura “absorbe” la luz.



Soporte Sensores de Línea TCRT5000

Soportes impresos en 3D, esto se dividiendo en dos partes, el primero el soporte largo con el cual le damos la distancia al sensor y la segunda la base de estos, que es donde se montan los sensores de línea.



Motores DC

El motor DC es un elemento que convierte la señal de corriente, entregada por el drive, en energía mecánica rotacional. Este es el encargado de entregar

potencia a las ruedas del robot para permitir el movimiento de estas. A diferencia del servomotor, aquí no es posible controlar el movimiento.

En este kit el **Motor 1** lo identificaremos con los colores de los cables verde-amarillo y **Motor 2** con los colores azul- morado.



Llantas/Rueda

Los neumáticos con llanta son los elementos que, fusionados con los motores, se encargan del movimiento completo del robot.



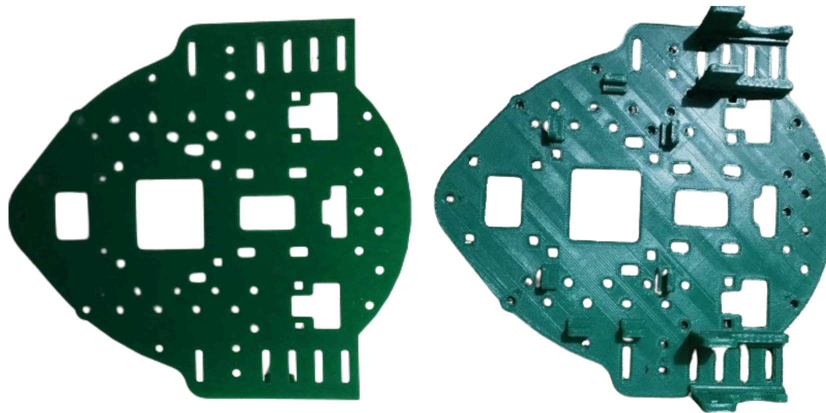
Rueda Loca

La rueda loca es el soporte de atrás del robot, el cual compensa a las dos ruedas delanteras, permitiendo que se encuentre en equilibrio y sea más sencillo el giro del robot.



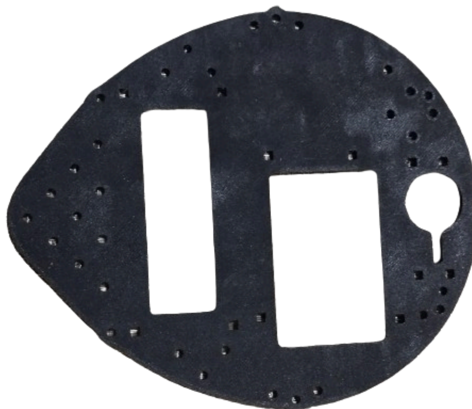
Base superior en Impresión 3D

…



Base inferior en Impresión 3D

…



Soporte entre bases en Impresión 3D

…



Portapila doble 18650 con interruptor

La caja de pilas es el elemento que permite la distribución de la energía proveniente de las baterías, así alimenta con energía a todo el sistema del robot.



Soportes portapila dobles 18650 en Impresión 3D

…



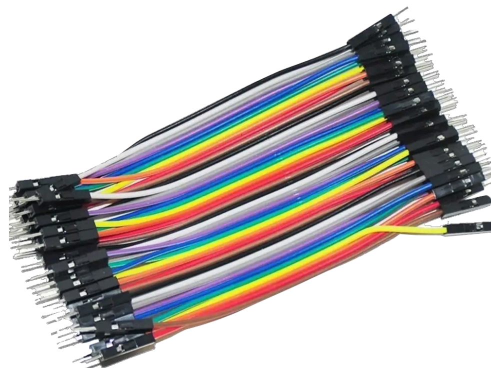
Jumper M-H (20)

…



Jumper M-M (10)

…



Pernos M3

En este kit se presentan 3 medidas distintas de pernos 3M, con los cuales se va a armar el kit, estos se dividen en 3 medidas distintas, largos, medianos y pequeños, además de tener tonillos que son exclusivos para el servo motor.



Destornillador tipo cruz

kdkfds



Separadores Hexagonales

En el kit, en total hay 4 separadores hexagonales medianos y 8 separadores pequeños, los cuales van a ser la base del para algunos componentes.



Protoboard

…

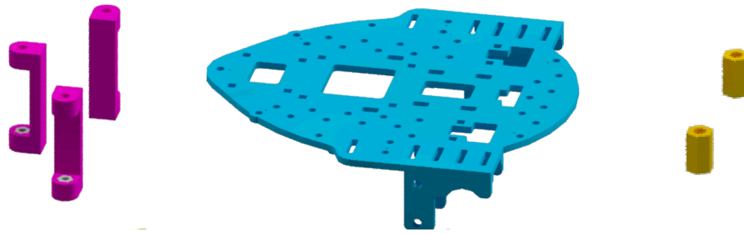


Caja Plástica

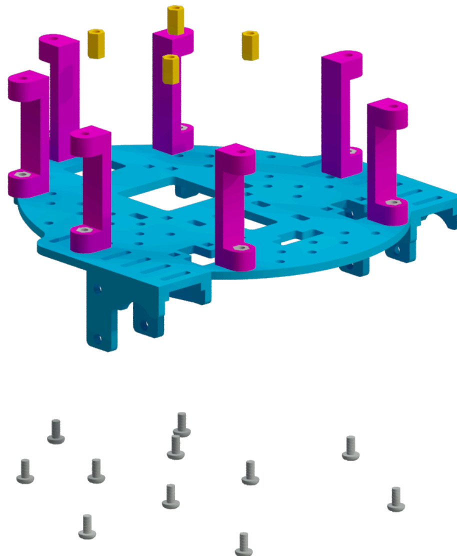


C. Pasos

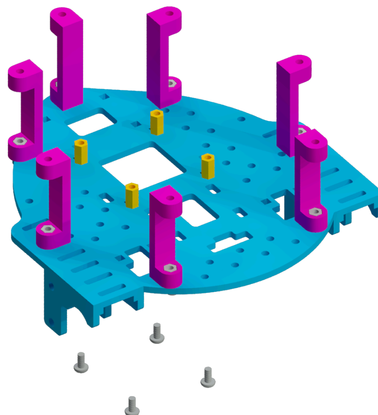
1. Comenzamos tomando la **base inferior**, los soportes de las bases y 7 soportes de la base impresos en 3D y 4 separadores hexagonales pequeños.



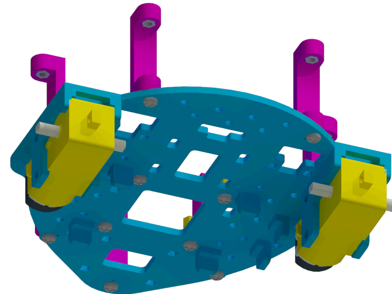
2. Con estos componentes, procedemos a montarlos sobre la placa, para esto primero identificamos los 7 mini círculos que están por port todo el contorno de la base, estos círculos identifican los orificios en los cuales van los soportes de la base, para esto le pasamos un **perno pequeño** desde abajo y vamos apretando hasta que queden firme, por cada soporte.



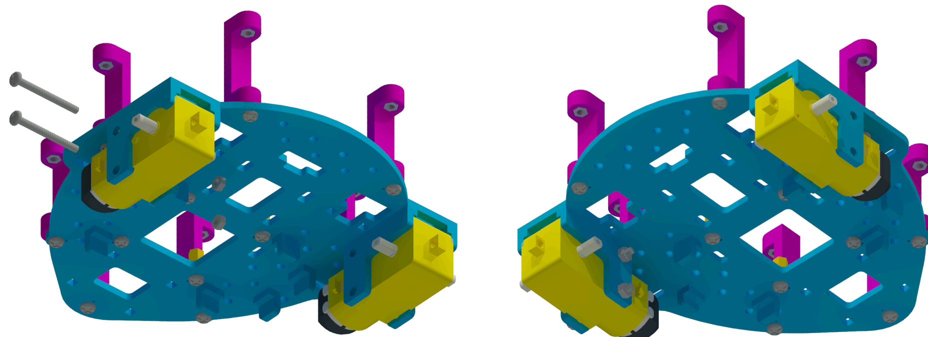
3. Repetir este mismo procedimiento con los 4 separadores hexagonales pequeños, colocándolos al las 4 esquinas del rectángulo y pasando un perno desde abajo



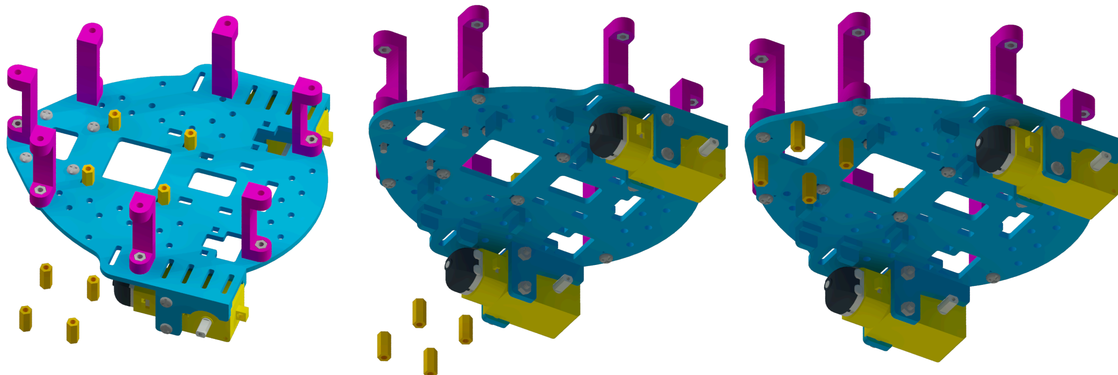
4. A continuación, procedemos a colocar los motores, primero recordemos que **Motor 1** es el de los cables color verde-amarillo el cual es **izquierdo** y el **Motor 2** tiene los colores azul- morado y este el **derecho**, con esto definido procedemos a pasar los cables por la ranura rectangular que está al frente de los soportes y luego montamos los motores encimas de estos asegurando que calcen los orificios del motor y soporte.



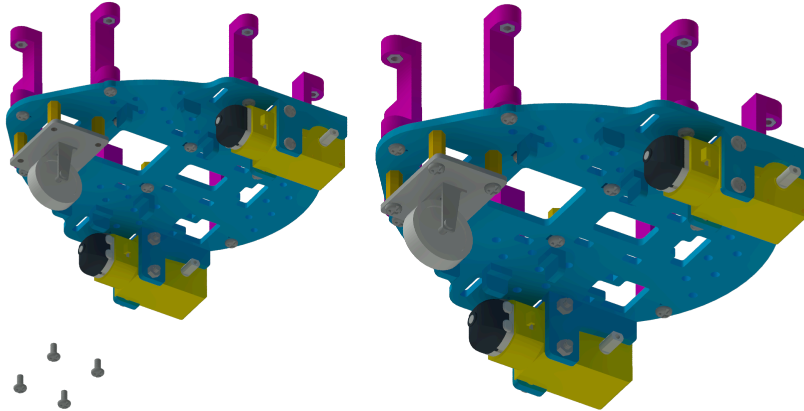
5. Para afirmar a los motores, pasamos los tornillos largos por los orificios horizontales de los soportes y el de los motores, dejando la punta del tornillo hacia adentro, para luego colocar la tuerca por adentro, esto es dos por cada motor y lo repetimos para cada uno.



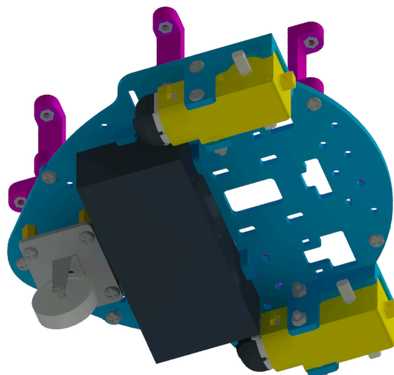
6. Ahora, damos vuelta la base dejando la parte plana arriba e insertamos 4 pernos pequeños en los orificios que se encuentran al rededor del cuadrado que está más cerca de la punta redonda, colocando por el otro lado 4 separadores hexagonales medianos, por el lado donde están los motores.



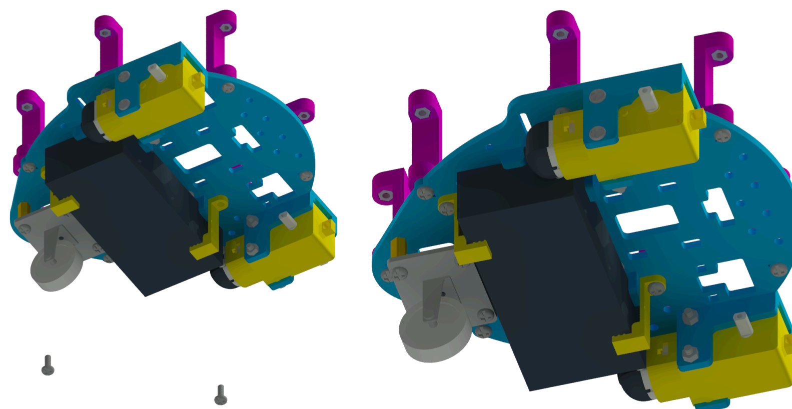
7. Así, colocamos la rueda loca sobre los soportes y afirmamos con los pernos pequeños.



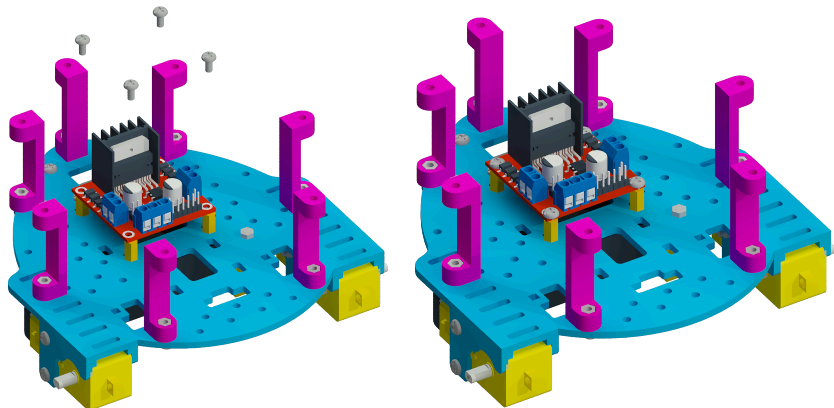
8. En este mismo lado de la base, se procede a montar el portapila, para esto lo primero que se hace es colocar las pilas y asegurarse que el **interruptor este off**, para luego montar el portapila en los soportes que es adelante de la rueda loca, asegurarse de que el **interruptor quede al lado donde hay un solo soporte**.



9. Una vez montado, se procede a colocar el soporte de portapilas, colocando las piezas de la siguiente manera y pasando los pernos, **para luego colocar la tuerca por el lado de base plana**.

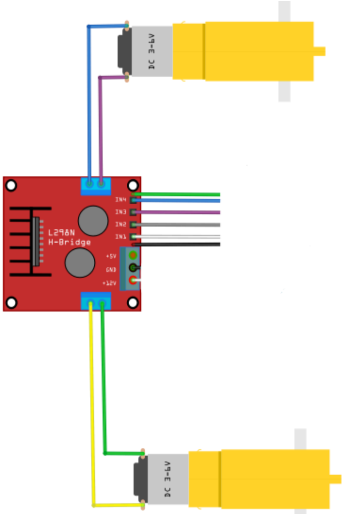


10. Seguido de esto, montamos el driver L298N dejando el disipador de calor (la parte negra) mirando hacia la punta y afirmamos con 4 pernos pequeños.

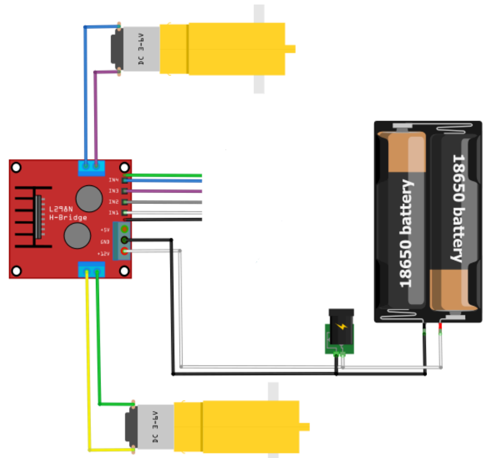


11. Con esto ya montado procedemos a conectarle los cables, tomando el conjunto de cables de 6 y conectándolo a los pines con el siguiente orden;

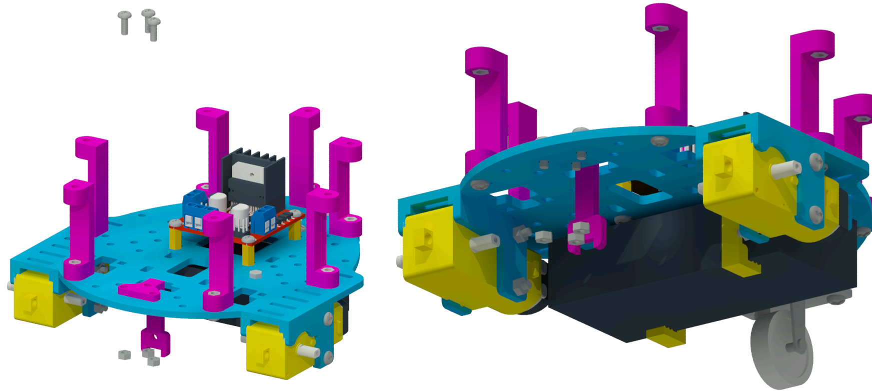
Componente	Color cable (M-H)
ENA	Negro
IN1	Blanco
IN2	Gris
IN3	Morado
IN4	Azul
ENB	Verde



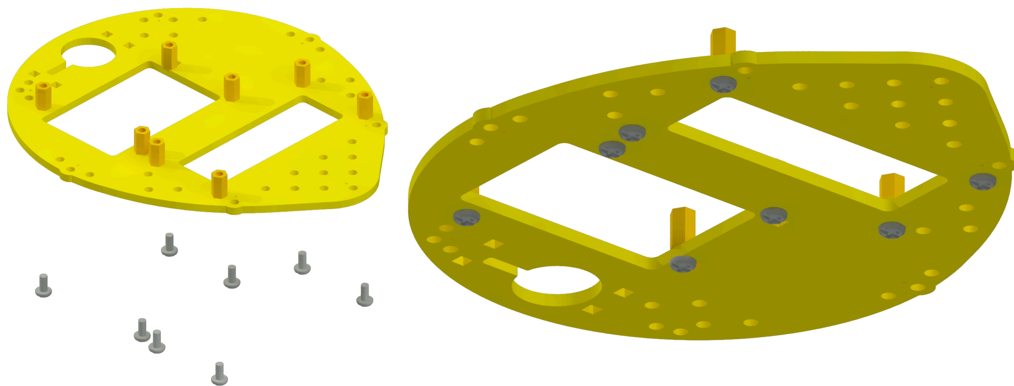
12. Seguido pasa ambos terminales que tiene el portapilas por el orificio del rectángulo de al centro y procede a conectar el **cable blanco a 12v y el negro a GND.**



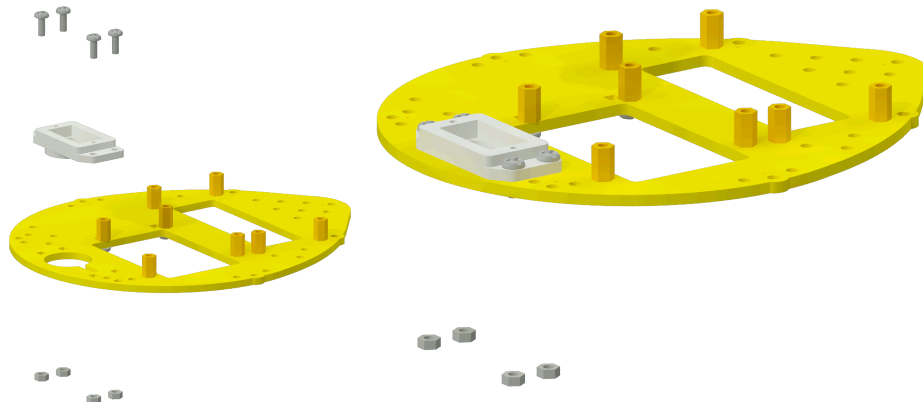
13. Con la base mirando a la parte más redonda, procedemos a instalar el soporte del sensor de línea, para ello, tomamos el soporte y lo insertamos en la mini T que está en la orilla de la parte redonda, pasando 2 pernos medianos hacia abajo, **los que están más adelante**, con su respectiva tuerca.



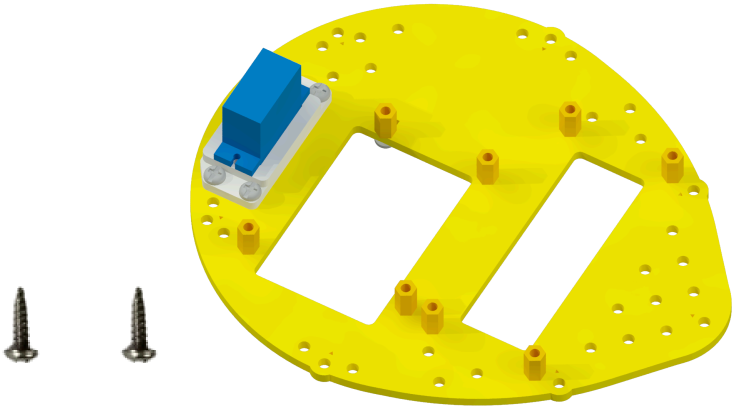
14. Ahora tomamos la base superior y procedemos a colocar 6 soportes hexagonales pequeños, colocando 3 al rededor de cada uno de los rectángulos.



15. A continuación, se coloca el soporte impreso en 3D del servo motor, pasando 4 pernos medianos con sus respectivas tuercas.

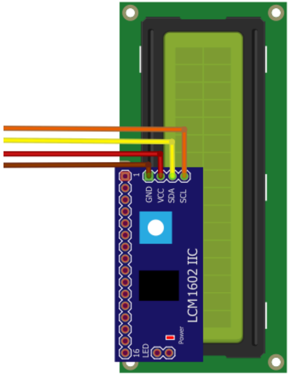


16. Ahora en el soporte del servo motor procedemos a montarlo encima y para que quede bien firme procedemos atornillar con los dos tornillos que vienen en la misma bolsa del componente.

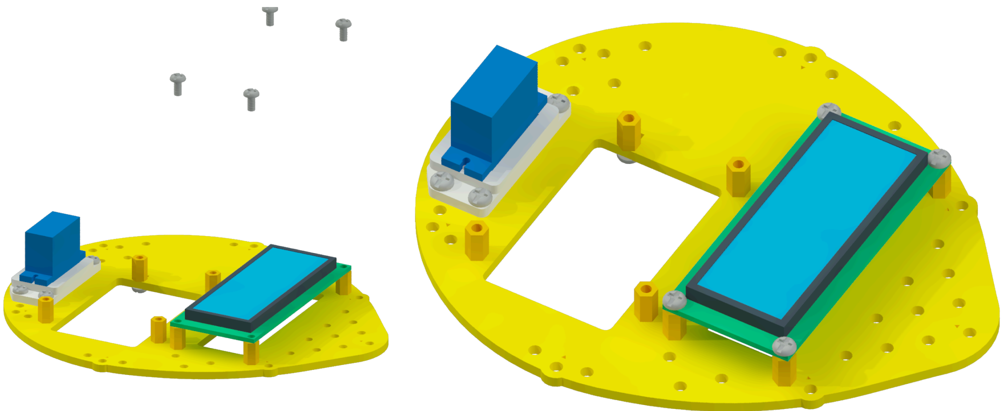


17. Se procede con la instalación de la pantalla LCD, pero primero se le van colocamos los cables, tomando el conjunto de cable que tiene 4 de color Rojo, Amarillo, Naranjo y café.

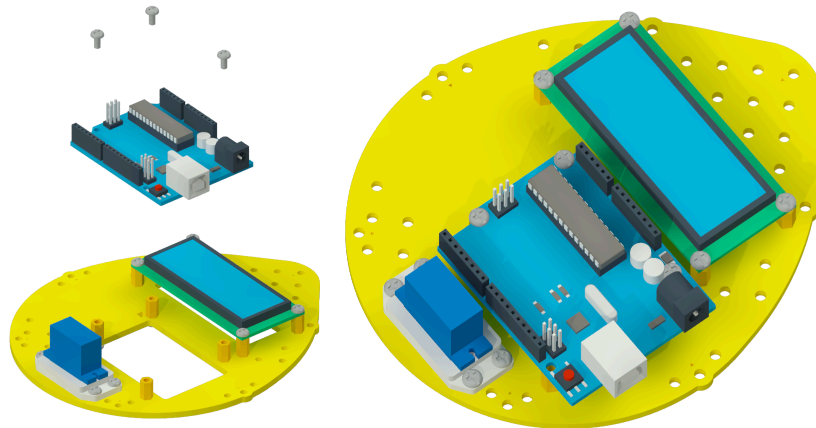
Componente	Color cable (M-H)
Vcc	Rojo
SDA	Amarillo
SCL	Naranjo
GND	Café



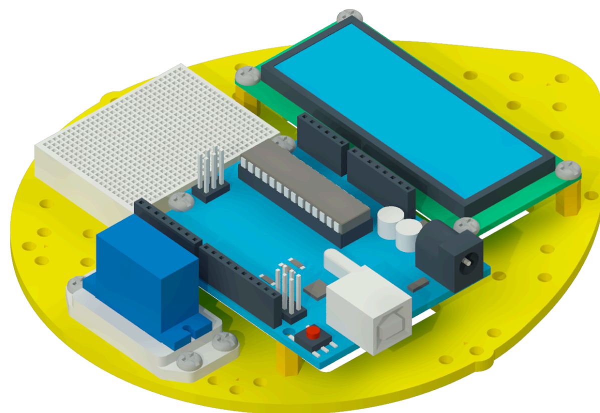
18. Con los cables listos, montar la pantalla LCD 3 soportes que están más apegados a la punta triangular, calzando los agujeros para luego atornillar.



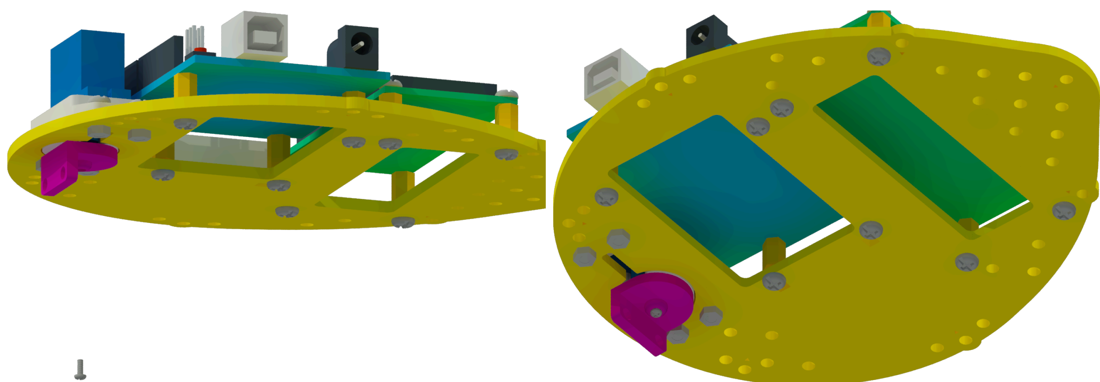
19. Montar la placa Arduino sobre los 3 soportes que están más apegados a la punta redonda y hacemos que calcen los agujeros para luego atornillar.



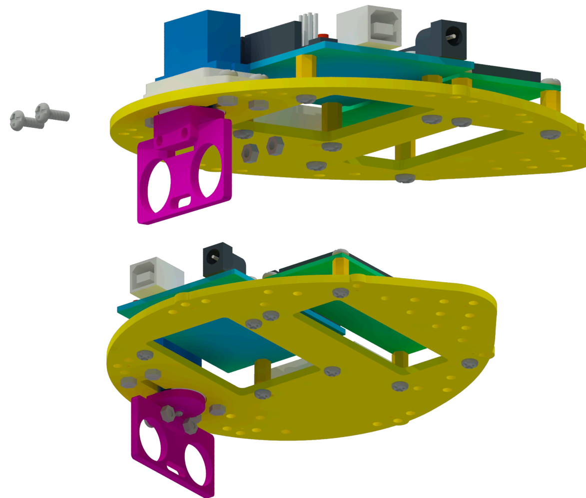
20. Montar el mini protoboard, al lado de la placa Arduino, para esto solo quitar el adhesivo y dejar así.



21. A continuación, se instala el soporte base del sensor US, esta pieza va insertada en la punta del servomotor y la apretamos con el otro tornillo que está en la bolsa.

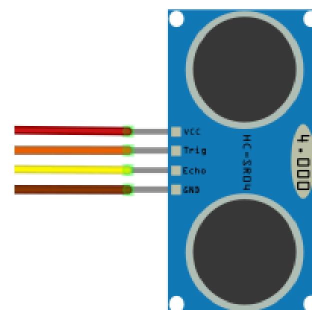


22. Ahora procedemos a buscar el soporte del sensor US y a montarlo sobre la pieza que colocamos anteriormente, para esto utilizamos los pernos mediamos, haciendo que los orificios calcen para luego pasar el perno y apretar con una tuerca atrás.

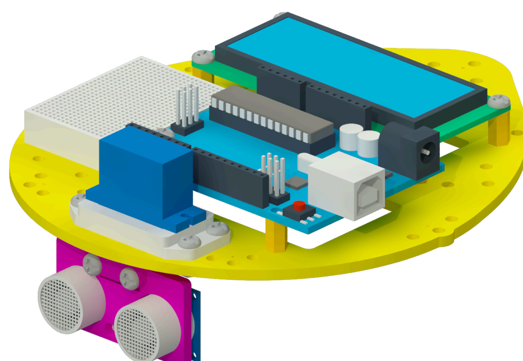


23. Ahora tomamos el sensor US le colocamos los cables, para el set que tiene 4 de color Rojo, Amarillo, Naranjo y café.

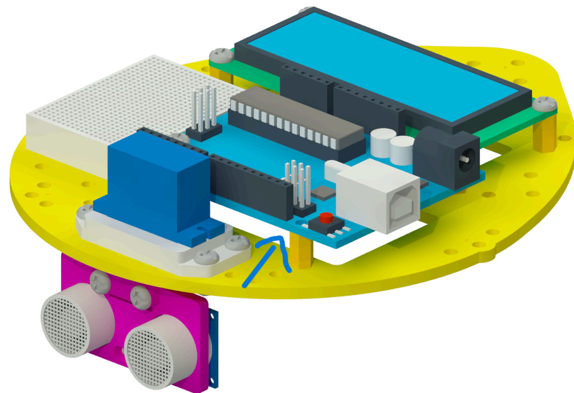
Componente	Color cable (M-H)
Vcc	Rojo
Echo	Amarillo
Trigger	Naranjo
GND	Café



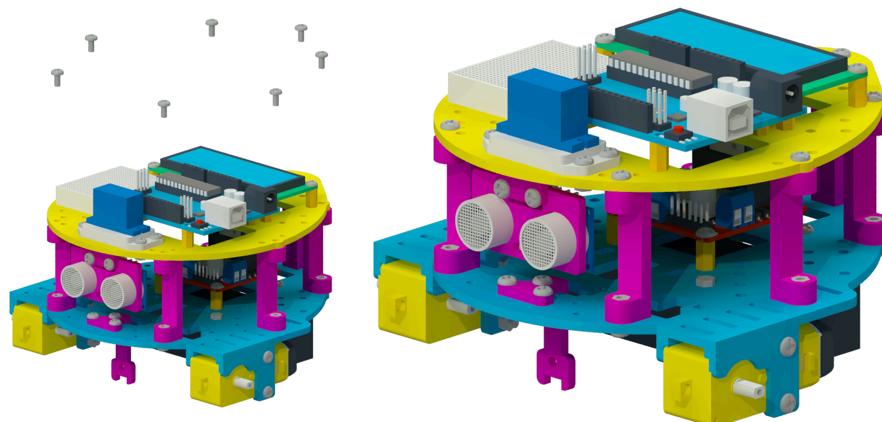
24. Con esto listo, montar sobre el soporte de este, no apretar demasiado al momento de colocarlo.



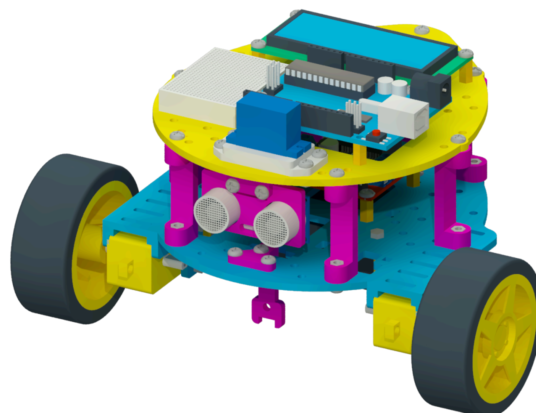
25. Con esto ya montado, pasamos todos los cables driver por la ranura que se genera debajo del Arduino, para qué se puede conectar al microcontrolador arriba.



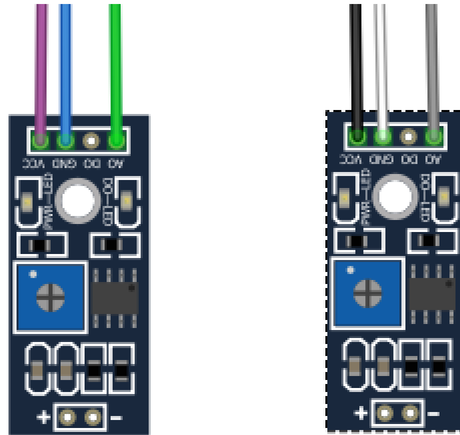
26. Ahora, se unen ambas bases, para esto hacer calzar la base superior con los soportes con los soportes de la base inferior, con eso listo, se procede a afirmar esto con los pernos pequeños.



27. Con todo esto montado, procedemos a colocarle la rueda a cada motor.

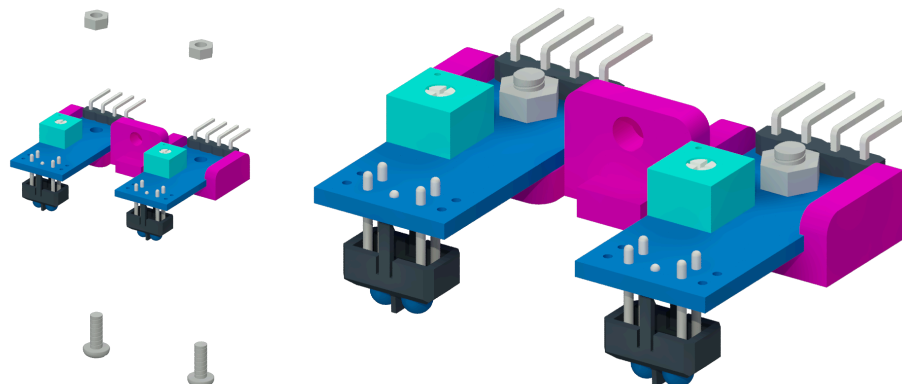


28. Para ir finalizando, procedemos a colocar los sensores de línea, por lo que primero procedemos a colocarle los cables, al primer sensor, el de la izquierda, vamos a colocarle el set de 3 cables azul, morado y verde, y en el de la derecha negro, blanco y gris.

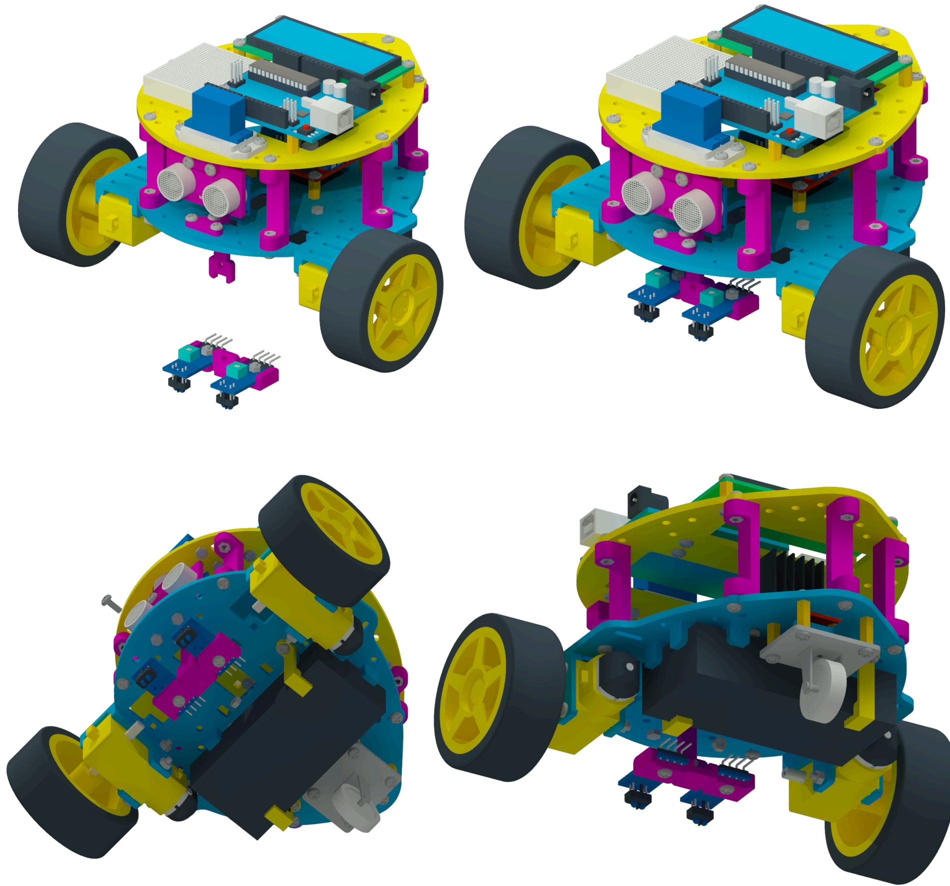


Sensor 1 / Izquierda		**Sensor 2 / Derecha**	
Componente	Color cable (M-H)	Componente	Color cable (M-H)
Vcc	Morado	Vcc	Negro
GND	Azul	GND	Blanco
A0	Verde	A0	Gris

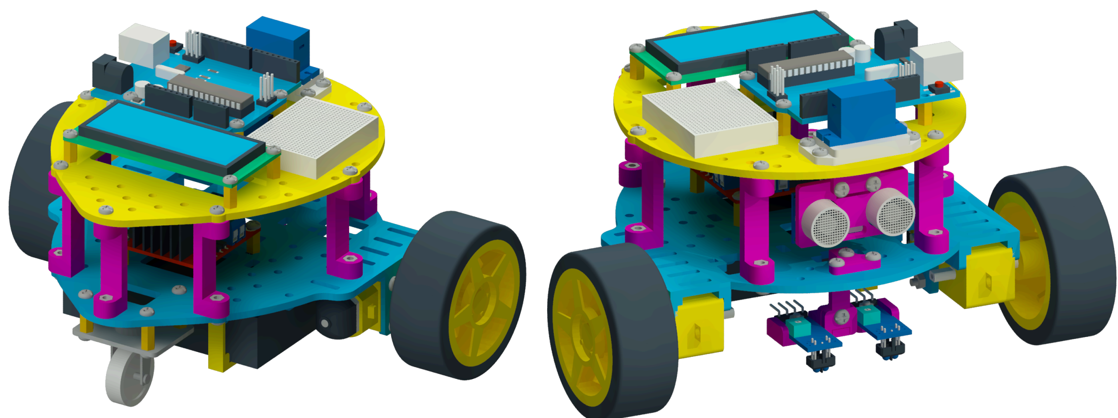
29. Con los cables listos, procedemos a montar los sensores en el soporte inferior impreso en 3D, para esto utilizamos los 2 pernos medianos con sus respectivas tuercas.



30. Finalmente, hacemos que encajen los dos soportes impresos en 3D del sensor de línea y pasamos un perno en el orificio para afirmar, apretando con una tuerca por atrás.



31. Quedando así, la estructura del robot.



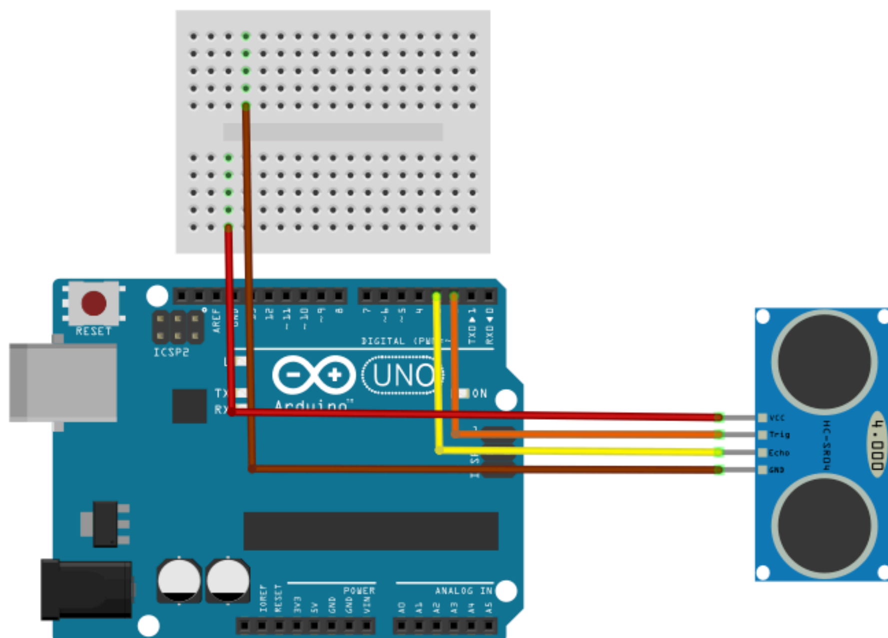
D. Diagrama de conexión:

En esta sección se presentan los diagramas de conexión entre el componente y Arduino.

Sensor Ultrasónico

Primero comenzamos con el sensor Ultrasónico o también conocido sensor US, para esto con los cables ya puestos procedemos a conectar el cable rojo a 5V que es la segunda line del protoboar por el lado izquierdo, el gnd a la tercera linea del protoboard por el lado derecho y tanto los pines Echo y Trigger al Arduino, los pines digitales 12 y 13 respectivamente.

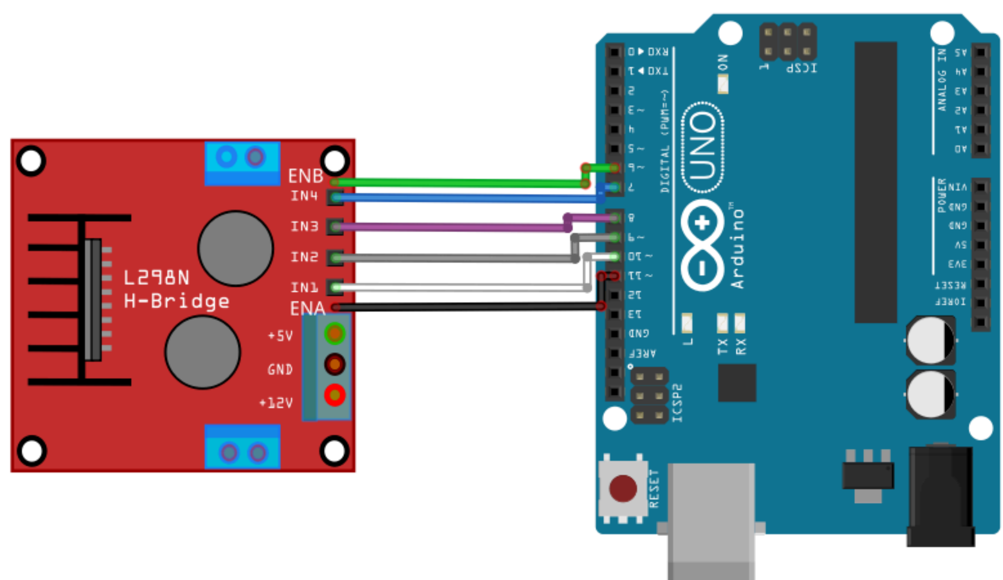
Componente	Arduino	Color cable (M-H)
Vcc	5V (Protoboard)	Rojo
Echo	12 Digital	Amarillo
Trigger	13 Digital	Naranjo
GND	GND	Café



Controlador de Motores

El controlador de motores o L298N, procedemos a conectarlo todos a los pines de Arduino, comenzando con el cable negro a pin 5, Blanco IN1 al pin 8, Gris IN2 a pin 9, Morado IN3 pin 10, Azul IN4 pin 11 y finalmente el Verde ENB al pin 6.

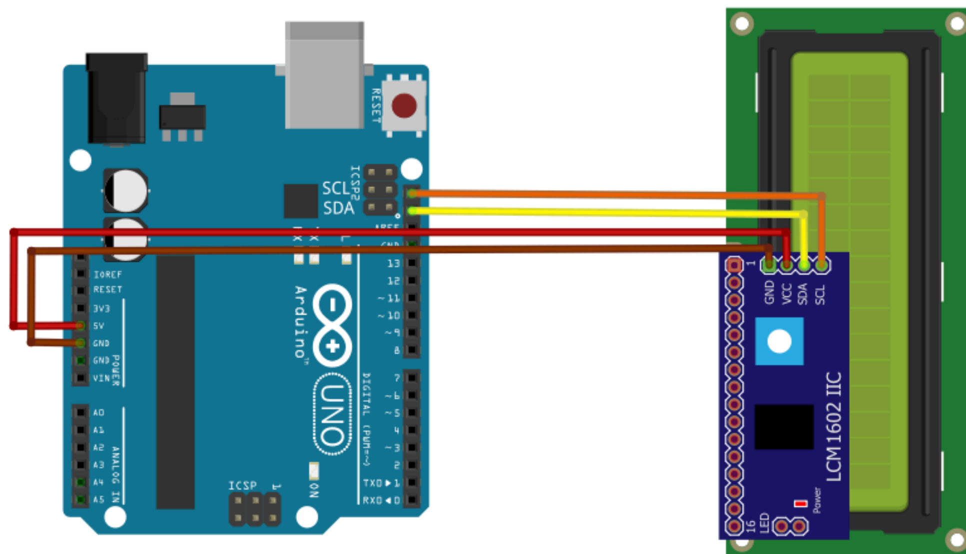
Componente	Arduino	Color cable (M-H)
ENA	5 Digital (PWM)	Negro
IN1	8 Digital	Blanco
IN2	9 Digital	Gris
IN3	10 Digital	Morado
IN4	11 Digital	Azul
ENB	6 Digital (PWM)	Verde



Pantalla LCD

En el caso de la pantalla LCD, esta la vamos conectar directo a la alimentación que tiene el Arduino, conectando cable rojo Vcc a 5v, café Gnd a Gnd, amarillo SDA al SDA y SCL al SCL del mismo microcontrolador.

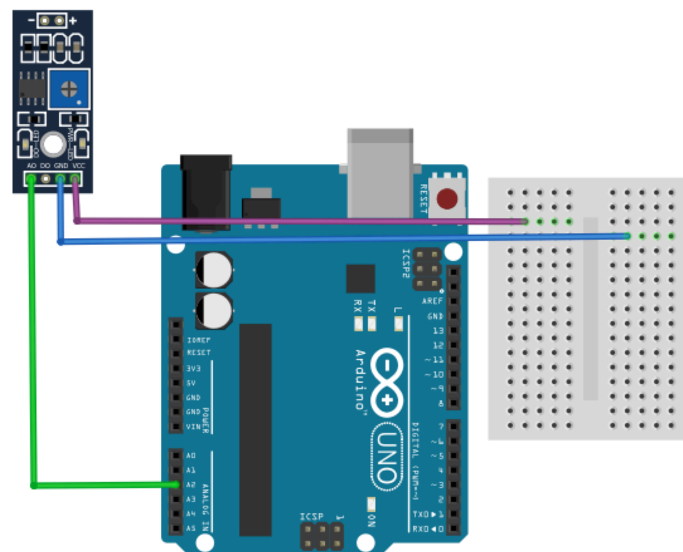
Componente	Arduino	Color cable (M-H)
Vcc	5V (Arduino)	Rojo
SDA	SDA	Amarillo
SCL	SCL	Naranjo
GND	GND (Arduino)	Café



Sensor de Línea 1/ Sensor Izquierdo

Tomamos los cables del sensor 1, y vamos conectando, primero se conectan en la alimentación del protoboard, cable negro a 5V que es la tercera line del protoboar por el lado izquierdo, el gnd a la cuarta línea del protoboard por el lado derecho, para luego conectar el A0 del sensor al A2 del Arduino.

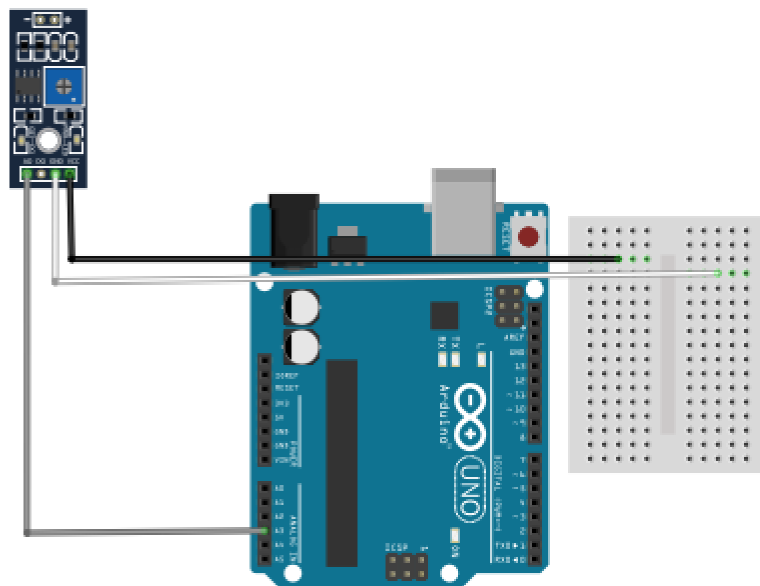
Componente	Arduino	Color cable (M-H)
Vcc	5V (Protoboard)	Morado
GND	GND (Protoboard)	Azul
A0	A3	Verde



Sensor de Línea 2/ Sensor Derecho

Seguimos los mismos pasos que arriba, pero esta vez conectamos el A0 del sensor al A3 del Arduino.

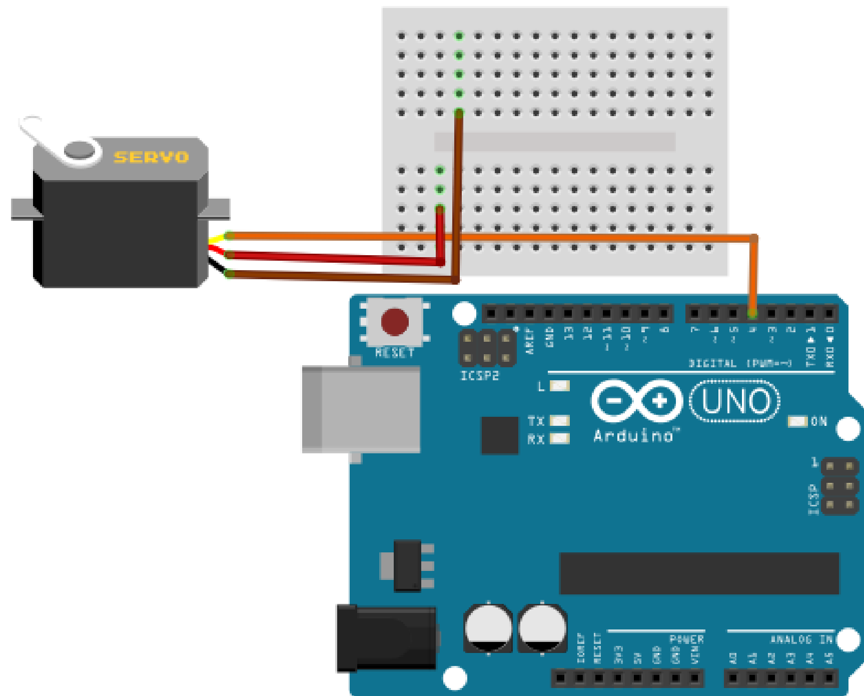
Componente	Arduino	Color cable (M-H)
Vcc	5V (Protoboard)	Negro
GND	GND (Protoboard)	Blanco
A0	A2	Gris



Servo motor

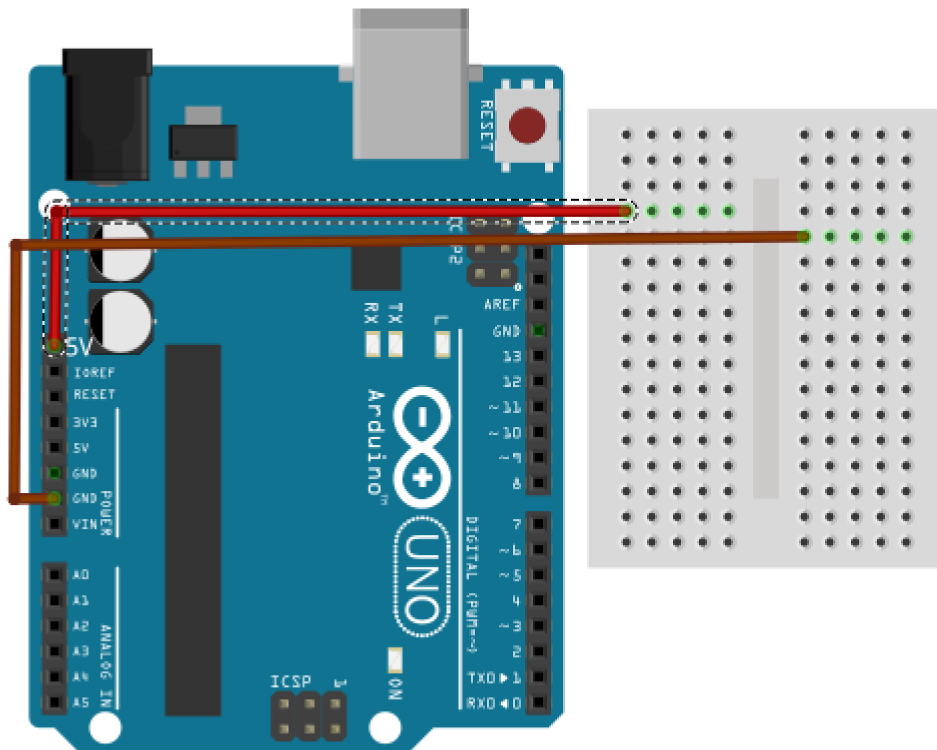
En el caso del servo motor, tomamos los cables macho-macho del kit, de colores rojo, café y naranjo y hacemos una extensión del mismo color de cable, al igual que en los casos anteriores para alimentarlo se conectan en la alimentación del protoboard, cable negro a 5V que es la tercera line del protoboar por el lado izquierdo, el gnd a la cuarta línea del protoboard por el lado derecho y el cable naranjo lo conectamos al pin 3 del Arduino.

Componente	Arduino	Color cable (M-M)
Vcc	5V (Protoboard)	Rojo
GND	GND (Protoboard)	Café
Señal	3 Digital (PWM)	Naranjo



Alimentación Protoboard

Finalmente, tomamos, los dos últimos cables que faltan de color rojo y café, con los cuales procedemos hacer el puente con la alimentación, pasando 5v por el rojo y GND por el café.



E. Programación

Finalmente, tenemos la programación en el IDE de Arduino.

```
//Libreria ServoMotor
#include <Servo.h>

//Libreria Pantalla LCD
#include <Wire.h>
#include <LiquidCrystal_I2C.h>
LiquidCrystal_I2C lcd(0x27,16,2);  // Pin LCD

byte Check[8] = {                  // Bit Corazon
  B00000,
  B01010,
  B11111,
  B11111,
  B01110,
  B00100,
  B00000,
  B00000
};

//Sensor US
int Echo = 12;
int Trigger = 13;

long t; //timepo que demora en llegar el eco
long d; //distancia en centimetros

//Driver Motores
int IN1 = 8;      //Motor 1
int IN2 = 9;
int IN3 = 10;      //Motor 2
int IN4 = 11;

#define ENA 5      //Velocidad Motor 1
#define ENB 6      //Velocidad Motor 2

//Sensor de linea
int lecturaSensorIzq; // Almacena el valor de la lectura del sensor
izquierdo
```

```
int lecturaSensorDer; // Almacena el valor de la lectura del sensor
derecho
const int sensorIzqPin = A2; // El sensor izq irá conectado al pin
analógico A0
const int sensorDerPin = A3;

//Servo motor
Servo servomotor;

//------------------------- Void setup ------------------
void setup() {

  //LCD
  Serial.begin(9600);
  lcd.init();
  lcd.backlight();
  lcd.createChar(3, Check); //Inicializamos el nuevo caracter

  lcd.setCursor(0, 0);
  lcd.print("Prueba Motor");
  lcd.setCursor(13, 0);
  lcd.write(byte(3));
  delay(1000);

  // Definimos los pines del US

  pinMode(Trigger, OUTPUT);
  pinMode(Echo, INPUT);

  pinMode(Trigger, OUTPUT); //pin como salida
  pinMode(Echo, INPUT);  //pin como entrada
  digitalWrite(Trigger, LOW);//Inicializamos el pin con 0

  // Definimos los pines del Driver
  pinMode(IN1, OUTPUT);
  pinMode(IN2, OUTPUT);
  pinMode(IN3, OUTPUT);
  pinMode(IN4, OUTPUT);
  pinMode(ENA, OUTPUT);
  pinMode(ENB, OUTPUT);

  analogWrite(ENA, 170);  // Velocidad de motor 1
  analogWrite(ENB, 190);  // Velocidad de motor 2
```

```
  //Sensor de linea
  pinMode( sensorIzqPin, INPUT) ;
  pinMode( sensorDerPin, INPUT) ;

  //Definimos el Servo
  servomotor.attach(3);
}

//------------------------------ Void loop ---------------------------
void loop() {

  lecturaSensorIR();
  lecturaUS();

  if(lecturaSensorIzq<= 360 && lecturaSensorDer <= 460){   //Blanco &
Blaco
    Avanzar();
    lecturaSensorIR();
  }
  else if(lecturaSensorIzq>= 360 && lecturaSensorDer <= 460){ //Blanco
& Negro
    Derecha();
    lecturaSensorIR();
  }
  else if(lecturaSensorIzq<= 360 && lecturaSensorDer >= 460){ // Negro
& Blanco
    Izquierda();
    lecturaSensorIR();
  }
  if(d<=15){
    Stop();
    delay(250);
    Derecha();
    delay(250);
    Avanzar();
    delay(400);
    Izquierda();
    delay(250);
    Avanzar();
    delay(400);
    Derecha();
    delay(250);
```

```
    Avanzar();
    delay(400);
    Izquierda();
    delay(250);
  }

}

//------------------------- Funciones de Motores ------------------
void Avanzar(){
  digitalWrite(IN1, HIGH);
  digitalWrite(IN2, LOW);
  digitalWrite(IN3, HIGH);
  digitalWrite(IN4, LOW);
  delay(10);
}

void Retroceder(){
  digitalWrite(IN1, LOW);
  digitalWrite(IN2, HIGH);
  digitalWrite(IN3, LOW);
  digitalWrite(IN4, HIGH);
  delay(50);
}

void Derecha(){
  digitalWrite(IN1, HIGH);
  digitalWrite(IN2, LOW);
  digitalWrite(IN3, LOW);
  digitalWrite(IN4, HIGH);
  delay(20);
}

void Izquierda(){
  digitalWrite(IN1, LOW);
  digitalWrite(IN2, HIGH);
  digitalWrite(IN3, HIGH);
  digitalWrite(IN4, LOW);
  delay(20);
}

void Stop(){
  digitalWrite(IN1, LOW);
```

```
  digitalWrite(IN2, LOW);
  digitalWrite(IN3, LOW);
  digitalWrite(IN4, LOW);
  delay(50);
}

//----------------------Sensor de Linea-----------------
void lecturaSensorIR()
{
  lecturaSensorIzq = analogRead(sensorIzqPin); // Almacena la lectura
del sensor izquierdo
  lecturaSensorDer = analogRead(sensorDerPin); // Almacena la lectura
del sensor derecho

  lcd.setCursor(0, 1);
  lcd.print("Izq:");
  lcd.print(lecturaSensorIzq);

  lcd.setCursor(8, 1);
  lcd.print("Der:");
  lcd.print(lecturaSensorDer);
}

//----------------------Sensor US-----------------
void lecturaUS(){

  digitalWrite(Trigger, HIGH);
  delayMicroseconds(10);          //Enviamos un pulso de 10us
  digitalWrite(Trigger, LOW);

  t = pulseIn(Echo, HIGH); //Obtenemos el ancho del pulso
  d = t/59;
}
```